

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/DE05/000551

International filing date: 29 March 2005 (29.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 017 093.2
Filing date: 07 April 2004 (07.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 08 June 2005 (08.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

10 2004 017 093.2

Anmeldetag:

07. April 2004

Anmelder/Inhaber:Leonhard Kurz GmbH & Co. KG, 90763 Fürth/DE;
Erich Utsch AG, 57080 Siegen/DE.Erstanmelder: Leonhard Kurz GmbH & Co. KG,
90763 Fürth/DE;
Erich Utsch KG, 57080 Siegen/DE.**Bezeichnung:**Prägefolie zur Herstellung fälschungssicherer
Kraftfahrzeug-Nummernschilder und fälschungssi-
cheres Kraftfahrzeug-Nummernschild mit einer
solchen Prägefolie**IPC:**

B 44 C 1/165

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 25. Mai 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

 **Stemme**

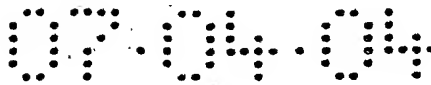
4
* 07.04.04

P/45928DE NZ/70-gg/ei

Leonhard Kurz GmbH & Co. KG, Schwabacher Straße 482, 90763 Fürth
und
Erich Utsch KG, Marienhütte 49, 57080 Siegen

**Prägefolie zur Herstellung fälschungssicherer Kraftfahrzeug-
Nummernschilder und fälschungssicheres Kraftfahrzeug-Nummernschild
mit einer solchen Prägefolie**

Die Erfindung betrifft eine Prägefolie zur Herstellung fälschungssicherer Kraftfahrzeug-Nummernschilder, bestehend aus einer Trägerfolie und einer von dieser ablösbaren und auf einem Substrat des Kraftfahrzeug-Nummernschildes befestigbaren Übertragungslage. Bei dieser Prägefolie handelt es sich um eine Heißprägefolie oder um eine Laminierfolie.



Die Erfindung betrifft außerdem ein fälschungssicheres Kraftfahrzeug-Nummernschild mit einem Substrat, auf dem eine Übertragungslage einer Prägefolie der oben genannten Art fixiert ist.

Aus der DE 43 13 519 C2 der Anmelderin ist eine Heißprägefolie zur Herstellung von Kraftfahrzeug-Nummernschildern bekannt, die aus einem Trägerfilm und einer von diesem ablösbaren Übertragungslage besteht. Die Übertragungslage umfasst – vom Trägerfilm ausgehend – eine transparente Schutzlackschicht, wenigstens eine Farblackschicht sowie eine besondere oder eine von der Farblackschicht gebildete Kleberschicht zur Festlegung der Übertragungslage auf einem zu dekorierenden Substrat des Kraftfahrzeug-Nummernschildes.

Es ist bekannt, Kraftfahrzeug-Nummernschilder unter Verwendung von Heißprägefolien zu erzeugen, wobei mittels einfarbiger Heißprägefolie die Untergrundlackschicht oder die hiervon unterschiedliche Lackschicht der auf dem Nummernschild vorhandenen Kennzeichen, z.B. Buchstaben, Ziffern, Wappen oder dergleichen erzeugt werden. Derartige Nummernschilder zeichnen sich gegenüber anderen üblichen Nummernschildern durch eine große Haltbarkeit und außerdem dadurch aus, daß besondere Sicherheitsmaßnahmen während der Herstellung vermieden werden können, weil nicht mit flüssigen Lacken gearbeitet wird.

Im Hinblick auf die in jüngster Zeit stark zunehmende Anzahl von Kraftfahrzeug-Diebstählen und die hierbei in großem Umfang verwendeten gefälschten Nummernschilder ist es wünschenswert, eine Prägefolie zur Verfügung zu haben, die es gestattet, die Nummernschilder mit besonderen, eine Fälschung erschwerenden Kennzeichen zu versehen, wobei außerdem die Möglichkeit gegeben sein sollte, in einfacher Weise und mittels mechanischer Einrichtungen

festzustellen, ob es sich um ein gefälschtes Nummernschild handelt oder nicht. Zu diesem Zwecke schlägt die genannte DE 43 13 519 C2 vor, zwischen der Schutzlackschicht und der wenigstens einen Farblackschicht zumindest bereichsweise eine bestimmte graphische Elemente darstellende Dekorlackschicht aus einem Lack vorzusehen, der bei Bestrahlung mit UV-Licht lumineszierende Pigmente enthält. Die Schutzlackschicht und/oder die Dekorlackschicht enthält zweckmäßigerweise als UV-Absorber wirkende Additive. Die Schutzlackschicht und/oder die Dekorlackschicht dieser bekannten Heißprägefolie enthält vorzugsweise HALS-Stabilisatoren ("Hindered Amin Light Stabiliser(s)"). Die Dekorlackschicht ist bei dieser bekannten Prägefolie vorzugsweise in einem Druckverfahren aufgebracht.

Die WO 00/63030 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bedrucken von Verkehrsschildern. Dieses bekannten Verfahren umfasst die folgenden Verfahrensschritte: Einlesen einer in digitaler Form vorliegenden Vorlage eines zu erstellenden Verkehrsschildes mittels einer Einlesevorrichtung und Übergabe der Vorlage an einen Drucker, Bedrucken einer Heißprägefolie mit der eingelesenen Vorlage mittels des Druckers – vorzugsweise spiegelverkehrt – auf der mit Heißkleber beschichteten Oberfläche der Heißprägefolie, Zuführen der bedruckten Heißprägefolie zu einer Laminiervorrichtung mittels einer Folienführung, und Heißlaminieren der bedruckten Heißprägefolie auf eine Reflexionsfolie, die vorzugsweise auf die Vorderseite eines Substrates d.h. eines Schildrohrlings aufkaschiert ist, mittels der Laminiervorrichtung, wobei das Heißlaminieren vorzugsweise mittels Heißprägestempeln oder mittels Heißprägewalzen punktuell oder flächig erfolgt. Der Druck der Vorlage auf die Heißprägefolie kann mittels eines Thermotransferverfahrens, eines elektrostatischen Druckverfahrens oder eines Tintenstrahldruckverfahrens farbig und/oder schwarz/weiß erfolgen.



Die Vorrichtung der genannten WO 00/63030 zum Bedrucken von Verkehrsschildern umfasst die folgenden Elemente: einen Drucker, der zum Bedrucken einer Heißprägefolie – insbesondere auf der mit Heißkleber beschichteten Oberfläche der Heißprägefolie – geeignet ist, eine mit dem Drucker verbundene Einlesevorrichtung, die zum Einlesen einer Vorlage eines zu erstellenden Verkehrsschildes geeignet ist, wobei die Vorlage vorzugsweise in digitaler Form vorliegt, eine Laminiervorrichtung, die zum flächigen oder punktuellen Heißlaminieren der bedruckten Heißprägefolie auf eine Reflexionsfolie vorgesehen ist, die vorzugsweise auf einen Schildrohling aufkaschiert ist – insbesondere mittels eines Heißprägestempels oder mittels einer Heißprägewalze –, und eine Folienführung, die die bedruckte Heißprägefolie der Laminiervorrichtung zuführt. Der Drucker oder die Einlesevorrichtung sind zweckmäßigerweise mit einem computergestützten Entwurfsplatz verbunden, der mittels eines geeigneten Steuerungsprogrammes Vorlagen für Verkehrsschilder zu erstellen in der Lage ist. Der Drucker kann ein Thermotransferdrucker, ein elektrostatisch funktionierender Drucker wie ein Laserdrucker oder ein Tintenstrahldrucker sein.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Prägefolie der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der es möglich ist, die Fälschungssicherheit von Kraftfahrzeug-Nummernschildern weiter zu verbessern, und ein entsprechend fälschungssicheres Kraftfahrzeug-Nummernschild vergleichsweise einfach herstellen zu können.

Diese Aufgabe wird bezüglich der Prägefolie erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Übertragungslage – ausgehend von der Trägerfolie – eine transparente Ablöseschicht, eine opake Dekorschicht, eine transparente Schutzschicht, eine optisch variable Schicht, eine Reflexionsschicht und eine Klebeschicht aufweist, wobei die Dekorschicht voneinander beabstandete flächige Unterbrechungen

aufweist, an welchen die transparente Schutzschicht an die Ablöseschicht angrenzt, und die Klebeschicht zum Befestigen der Übertragungslage am Substrat des Kraftfahrzeug-Nummernschildes vorgesehen ist. Diese Aufgabe wird weiter von einem fälschungssicheren Kraftfahrzeug-Nummernschild mit einem Substrat, auf dem eine Übertragungslage einer Prägefolie fixiert ist, gelöst, wobei die Übertragungslage eine transparente Ablöseschicht, eine opake Dekorschicht, eine transparente Schutzschicht, eine optisch variable Schicht, eine Reflexionsschicht und eine Klebeschicht aufweist, wobei die Dekorschicht voneinander beabstandete flächige Unterbrechungen aufweist, an welchen die transparente Schutzschicht und die Ablöseschicht angrenzen, und wobei die Klebeschicht zum Befestigen der Übertragungslage am Substrat des Kraftfahrzeug-Nummernschildes vorgesehen ist.

Gemäß eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung ist zwischen der Reflexionsschicht und der Klebeschicht eine bevorzugt opak ausgestaltete Farbschicht angeordnet. Durch die zusätzliche Farbschicht wird der Kontrast von der optisch variablen Schicht erzeugten optischen Effekte verstärkt, die Opazität der mittels der Prägefolie auf dem Nummernschild abgeformten grafischen Gestaltungen verbessert und die Reflexionsschicht gegen Witterungseinflüsse geschützt. Vorzugsweise wird hierbei zwischen der Reflexionsschicht und der Farbschicht eine Haftvermittlungsschicht vorgesehen, um eine lange Lebensdauer der Beschriftung des Kraftfahrzeug-Nummernschildes auch bei extremen Witterungsbedingungen zu garantieren.

Bei der erfindungsgemäßen Prägefolie ist es auch möglich, daß die Farbschicht Klebeeigenschaften besitzt, so daß auf eine eigene Klebeschicht verzichtet werden kann.



07.04.04

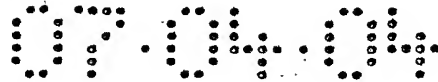
9

Bei der erfindungsgemäßen Prägefolie können die flächigen Unterbrechungen der opaken Dekorschicht einen graphisch gestalteten Umfangsrang besitzen. Die flächigen Unterbrechungen können beispielsweise ein Wappen, einen Gegenstand der Flora, wie eine Palme, einen Baum, einen Gegenstand der Fauna, wie ein Insekt, ein Tier oder dergleichen nachbilden. Hierdurch wird ein für den Betrachter erkennbares zusätzliches Sicherheitsmerkmal bereitgestellt, das die Fälschungssicherheit des Kraftfahrzeug-Nummernschildes weiter verbessert.

Die flächigen Unterbrechungen der opaken Dekorschicht besitzen relativ kleine Flächenabmessungen. Diese kleinen Flächenabmessungen können beispielsweise 20 % der opaken Dekorschicht betragen. Durch derart kleine Flächenabmessungen wird erreicht, daß der von der Prägefolie gebeugte oder reflektierte Lichtanteil zu keiner Beeinträchtigung der Erkennbarkeit des Kraftfahrzeug-Kennzeichens führt. Das Kraftfahrzeug-Kennzeichen bleibt – insbesondere bei der Betrachtung aus größerer Entfernung – nach wie vor unverändert gut erkennbar, besitzt nun aber zusätzlich ein optisch schnell und mit geringem Aufwand überprüfbares zusätzliches Sicherheitsmerkmal.

Erfindungsgemäß kann die optisch variable Schicht eine Replizier-Schicht mit einer diffraktiven Reliefstruktur sein. Die diffraktive Reliefstruktur kann ein 2D- oder 3D-Hologramm bilden. Eine solchermaßen ausgebildete erfindungsgemäße Prägefolie weist bezüglich Fälschungssicherheit optimale Eigenschaften auf. Ein mit einer derartigen Prägefolie hergestelltes Kraftfahrzeug-Nummernschild ist folglich entsprechend fälschungssicher.

Es ist natürlich auch möglich, daß in die Replizierschicht eine sonstige diffraktive Oberflächenstruktur abgeformt ist, die beispielsweise aus unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Bilder zeigt.



Besonders vorteilhaft ist es hierbei, als diffraktive Reliefstruktur eine Reliefstruktur zu verwenden, die einfallendes Licht gerichtet in ein oder mehrere Richtungen beugt. Derartige Reliefstrukturen können beispielsweise von diffraktiven Reliefstrukturen mit einem asymmetrischen, beispielsweise dreieckförmigen Reliefprofil oder von binären Beugungsstrukturen Nullter Ordnung mit entsprechenden Eigenschaften gebildet werden. Geeignete binäre Beugungsstrukturen Nullter Ordnung werden beispielsweise in WO 02/037145 A3 beschrieben. Derartige diffraktive Reliefstrukturen werden nun so eingerichtet, daß sie das einfallende Licht in ein oder mehreren Richtungen aus dem Spiegelreflex beugen, so daß, bei Betrachtung im Spiegelreflex, kein oder nur ein kleiner Teil des gebeugten Lichtes sichtbar ist. Der von der diffraktiven Reliefstruktur generierte, optisch variable Effekt ist demnach im Spiegelreflex nicht oder nur schlecht erkennbar, so daß die Erkennbarkeit des Kraftfahrzeug-Kennzeichens von der diffraktiven Reliefstruktur auch bei einem größeren Flächenanteil der Flächenunterbrechungen nicht beeinträchtigt wird. Unter diffuser Beleuchtung bleibt der von der diffraktiven Reliefstruktur generierte optische Effekt gut erkennbar, wohin gegen er bei gerichteter Beleuchtung, beispielsweise bei einer Blitzlichtaufnahme, das opake Erscheinungsbild der Prägefolie nicht beeinträchtigt.

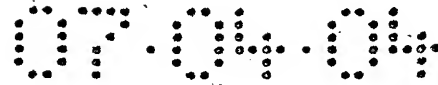
Bei der erfindungsgemäßen Prägefolie kann die optisch variable Schicht auch eine Makrostruktur aufweisen, deren Abmessungen $\geq 0,4$ mm und deren Extremwertabstand $\geq 0,1$ mm ist. Mit einer solchermaßen ausgebildeten erfindungsgemäßen Prägefolie steht ein kostengünstiges Sicherheitselement mit einer neuartigen optischen Wirkung zur Verfügung, das einen dünnen Schichtverbund bildet. Die Makrostruktur ist vorzugsweise eine wenigstens stückweise stetige und differenzierbare Funktion der Koordinaten (x, y), wenigstens in Teilbereichen gekrümmt und keine periodische Dreieck- oder



Rechteckfunktion. Dabei können wenigstens zwei benachbarte Flächenelemente vorgesehen sein, wobei im einen Flächenteil eine Makrostruktur und im anderen Flächenteil eine andere Makrostruktur abgeformt ist, wobei die Gradienten der beiden Makrostrukturen in im wesentlichen parallelen Ebenen, die eine normale auf die Referenzebene enthalten, ausgerichtet sein können. Die Makrostruktur kann beispielsweise eine periodische Funktion mit der Raumfrequenz von maximal 5 Linien/mm sein. Desgleichen ist es möglich, daß die Makrostruktur eine stückweise stetig differenzierbare Funktion einer Oberflächenstruktur eines Reliefbildes ist. Der Makrostruktur kann ein submikroskopisches Beugungsgitter mit einem Reliefprofil additiv überlagert sein, wobei das Reliefprofil eine Spatialfrequenz von vorzugsweise ≥ 2400 Linien/mm und eine konstante Profiltiefe von $\leq 5 \mu\text{m}$ aufweist und das Beugungsgitter der Makrostruktur folgend das vorbestimmte Reliefprofil beibehält.

Der Makrostruktur kann auch eine lichtstreuende Mattstruktur mit einem Reliefprofil additiv überlagert sein, wobei die Mattstruktur einen Mittelrauhwert im Bereich zwischen 200 nm und $5 \mu\text{m}$ aufweist, und die Mattstruktur der Makrostruktur folgend das vorbestimmte Reliefprofil beibehält.

Es ist hierbei aber auch möglich, daß als Makrostruktur eine asymmetrische Makrostruktur verwendet wird, die einfallendes Licht gerichtet in ein oder mehrere Richtungen aus dem Spiegelreflex reflektiert. Derartige Makrostrukturen können beispielsweise von einer periodischen Dreiecksfunktion oder von einer sonstigen stückweise stetig differenzierbaren Funktion gebildet werden, die möglichst keine in der von der Prägefolie aufgespannten Ebene liegenden Flächenanteile aufweist. Ebenso bringt der Einsatz von anisotropen Mattstrukturen Vorteile, die ebenfalls eine derart gerichtete Streuung des einfallenden Lichtes bewirken. Durch derartige



Strukturen werden die bereits oben geschilderten Vorteile erzielt, daß durch die optisch variable Schicht die Erkennbarkeit des Kraftfahrzeug-Kennzeichens nicht beeinträchtigt wird.

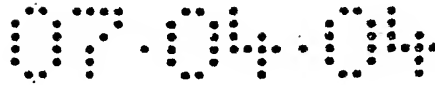
Bei der erfindungsgemäßen Prägefolie kann die optisch variable Schicht weiter auch einen Nanotext aufweisen, der nur bei Betrachtung durch ein entsprechendes Hilfsmittel (Vergrößerungsinstrument) erkennbar ist. Der Nanotext kann beispielsweise durch die Kombination einer Mattstruktur mit einer asymmetrisch achromatischen Struktur (sh. oben) generiert werden, indem entweder die Musterfläche oder die Hintergrundfläche des Nanotextes mit der einen oder anderen Struktur hinterlegt ist. Die Abmessungen der einzelnen Zeichen des Nanotextes liegen hierbei in einem Bereich unterhalb des Auflösungsvermögens des menschlichen Auges, so daß für das unbewaffnete Auge des Betrachters in dem Bereich des Nanotextes die Fläche einen Grauwert aufweist, der von dem Verhältnis der Flächenanteile der beiden Strukturen abhängt. Ein derartiger Nanotext kann sich hierbei aus einzelnen Zahlen und Buchstaben sowie aus beliebigen graphischen Symbolen, beispielsweise Wappen oder Piktogrammen, zusammensetzen. Muster und Hintergrundfläche sind hierbei jeweils von unterschiedlichen Strukturen hinterlegt, beispielsweise Spiegelstruktur, Mattstruktur, diffraktive Struktur, Dünnschichtstruktur oder zwei unterschiedliche diffraktive oder Dünnschicht-Strukturen.

Gemäß eines weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung weist die optisch variable Schicht ein Muster mit ersten und zweiten Teilflächen auf, wobei die ersten Teilflächen Hintergrundflächen im Muster und die zweiten Teilflächen Musterelemente im Muster bilden. Die ersten Teilflächen weisen das einfallende Licht reflektierende Spiegelflächen oder das einfallende Licht gerichtet beugende Reliefstrukturen, wie oben beschrieben, auf. Die zweiten



Teilflächen weisen Reliefstrukturen einer vorbestimmten optisch wirksamen Strukturtiefe auf, die als Absorberflächen für das einfallende Licht eingerichtet sind. Durch eine derartige Gestaltung der Oberflächenstruktur der optisch variablen Schicht wird erreicht, daß in einer bestimmten Richtung das helle, an den ersten Teilflächen reflektierte oder gebeugte Licht als Hintergrundfläche zu den dunklen, Licht absorbierenden Musterelementen vorhanden ist und in anderen Richtungen die Intensität pro Flächeneinheit des in der Hintergrundfläche und in den Musterelementen gestreuten Lichts in etwa gleich groß sind, so daß kein Kontrast zwischen der Hintergrundfläche und den Musterelementen vorhanden ist. Das Muster ist demnach lediglich unter ein oder mehreren bestimmten Betrachtungswinkeln erkennbar, wohin gegen unter allen anderen Betrachtungswinkeln das Muster nicht oder nur schlecht erkennbar ist und die optisch variable Schicht weitgehend Licht absorbierend wirkt. Unter all diesen weiteren Betrachtungswinkeln hat die Prägefolie damit weitgehend Licht absorbierende Eigenschaften, so daß unter diesen Betrachtungswinkeln auch bei großflächiger Ausführung der Unterbrechungen der opaken Deckschicht eine sehr gute Erkennbarkeit der mittels der Prägefolie auf dem Kraftfahrzeug-Nummernschild ausgeformten Buchstaben gewährleistet ist. Ein hohes Maß an Fälschungssicherheit wird demnach erreicht, ohne die Identifizierungs-Funktion des Kraftfahrzeug-Nummernschildes in irgend einer Weise zu beeinträchtigen.

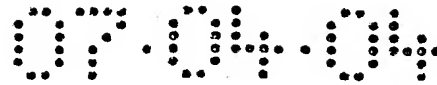
Es ist hierbei möglich, die ersten Teilflächen als ebene Spiegelflächen auszuformen, so daß das Muster im reflektierten Licht die intensiven hellen Spiegelflächen der Hintergrundflächen und die dunklen absorbierenden Musterelemente aufweist, und in anderen Richtungen als die des reflektierten Lichts die Intensität pro Flächeneinheit des in den Hintergrundflächen und in den Musterelementen gestreuten Lichts gleich groß sind, so daß kein Kontrast zwischen den Hintergrundflächen und den Musterelementen vorhanden ist.



Weiter ist es auch möglich, die ersten Teilflächen als Spiegelflächen auszubilden, die gegenüber der von der Prägefolie aufgespannten Ebene in eine oder mehrere Richtungen geneigt sind oder in den ersten Teilflächen gerichtet beugende Strukturen vorzusehen. Dadurch wird erreicht, daß in Richtung des an der Ebene reflektierten Lichts die Intensität des in den Hintergrundflächen gestreuten Lichts und des in den Musterelementen gestreuten Lichts gleich groß ist, so daß kein Kontrast zwischen den Hintergrundflächen und den Musterelementen vorhanden ist, und in ein oder mehreren anderen Richtungen die intensiven hellen Spiegelflächen der Hintergrundflächen und die dunklen, Licht absorbierenden Musterelemente sichtbar sind.

In einem durch die Wahl der Strukturen in den ersten Teilflächen bestimmten Winkelbereich um den Spiegelreflex wirkt die optisch variable Schicht demnach als opakes, das Licht absorbierendes Element und zeigt außerhalb dieses Winkelbereichs ein deutliches Muster.

Die Reliefstrukturen der zweiten Teilflächen bestehen bevorzugt aus einem aus zwei im wesentlichen rechtwinkelig zueinander angeordneten Basisgittern mit den Perioden (d_x , d_y) zusammengesetzten Kreuzgitter. Die Perioden (d_x , d_y) können kürzer als eine vorbestimmte Grenzwellenlänge des sichtbaren Lichtes sein. Zweckmäßig ist es hierbei, wenn wenigstens eine der Perioden (d_x , d_y) länger als die halbe Grenzwellenlänge aber kürzer als die Grenzwellenlänge ist. Die Grenzwellenlänge ist zweckmäßigerweise im Bereich von 380 nm und 420 nm gewählt. Die optisch wirksame Strukturtiefe der Reliefstruktur in einem der Musterelemente kann zwischen 50 nm und 500 nm betragen.



15

Eine andere Möglichkeit besteht erfindungsgemäß darin, daß die optisch variable Schicht ein Dünnschichtelement zur Erzeugung von Farbwechseln durch Interferenz ist.

Ein derartiges Dünnschichtelement wird bevorzugt aus einer Absorptionsschicht und einer Distanzschicht gebildet, die die $\lambda/4$ -Bedingung erfüllt. Es ist jedoch auch möglich, ein derartiges Dünnschichtelement aus mehreren hoch und niedrig brechenden Schichten aufzubauen. Die Verwendung eines Dünnschichtelements bietet ein hohes Maß an Fälschungssicherheit, da derartige Elemente nur mit einem hohen technologischen Aufwand herstellbar sind und der Farbwechsel für den Betrachter ein leicht erkennbares Sicherheitselement darstellt.

Weiter ist es auch möglich, daß die optische variable Schicht mindestens eine Polarisierungsschicht aufweist, so daß das fälschungssichere Kraftfahrzeug-Nummernschild ein verdecktes, mittels eines Analysators erkennbares Sicherheitselement aufweist.

Es ist natürlich auch möglich, daß in einer erfindungsgemäßen Prägefolie oder in einem erfindungsgemäßen fälschungssicheren Kraftfahrzeug-Nummernschild ein oder mehrere der oben beschriebenen Sicherheitsmerkmale miteinander kombiniert werden, und die optisch variable Schicht so beispielsweise sowohl eine diffraktive Reliefstruktur, als auch mehrere Dünnschichtschichten und eine Polarisierungsschicht aufweist.

Bei der erfindungsgemäßen Prägefolie kann die Reflexionsschicht eine Metallschicht sein. Erfindungsgemäß ist es auch möglich, daß die Reflexionsschicht aus einer Metallschicht und wenigstens einer Schicht aus einem anorganischen Dielektrikum besteht. Bei dem besagten anorganischen Dielektrikum kann es sich beispielsweise um ZnS handeln.

Die Ablöseschicht und/oder die Dekorschicht und/oder die Schutzschicht und/oder die Farbschicht der erfindungsgemäßen Prägefolie enthält zweckmäßigerweise UV-Absorber und/oder HALS-Stabilisator-Zusätze, um die UV-Beständigkeit der Prägefolie und somit des mit der erfindungsgemäßen Prägefolie hergestellten erfindungsgemäßen fälschungssicheren Kraftfahrzeug-Nummernschildes zu verbessern.

Die Dekorschicht und/oder die Farbschicht enthalten vorzugsweise amorphen Kohlenstoff.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von in Zeichnungen schematisch in einem stark vergrößerten Maßstab abschnittsweise – nicht maßstabgerecht – gezeichneten Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Prägefolie.

Fig. 1 zeigt eine Schnitt-Darstellung einer erfindungsgemäßen Prägefolie.

Fig. 2a zeigt eine schematische Darstellung einer Reliefstruktur für die Prägefolie nach Fig. 1 für ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 2b zeigt eine schematische Darstellung einer Reliefstruktur für die Prägefolie nach Fig. 1 gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung.

Fig. 2c zeigt eine Detail-Darstellung einer in den Reliefstrukturen nach Fig. 2a und 2b verwendeten Teil-Reliefstruktur.

Die Fig. 1 zeigt schematisch in einer Schnittdarstellung stark vergrößert und nicht maßstabgetreu eine Ausbildung der Prägefolie 10, die zur Herstellung fälschungssicherer Kraftfahrzeug-Nummernschilder vorgesehen ist, und die aus einer Trägerfolie 12 und einer von dieser ablösbaren Übertragungslage 14 gebildet ist. Die Übertragungslage 14 ist von der Trägerfolie 12 lösbar und auf einem Substrat eines Kraftfahrzeug-Nummernschildes befestigbar. Bei diesem Substrat handelt es sich beispielsweise um einen mit einer retroreflektiven Beschichtung versehenen Blech-Träger.

Die Übertragungslage 14 weist – ausgehend von der Trägerfolie 12 – eine transparente Ablöseschicht 16, eine opake Dekorschicht 18, eine transparente Schutzschicht 20, eine optisch variable Schicht 22, eine Reflexionsschicht 24, eine Haftvermittlerschicht 26, eine Farbschicht 28 und eine Klebeschicht 30 auf. Mittels der Klebeschicht 30 ist die Übertragungslage 14 auf einem Substrat 32 eines Kraftfahrzeug-Nummernschildes befestigbar. Zum Ablösen der Übertragungslage 14 von der Trägerfolie 12 ist zwischen diesen eine Trennschicht 34 vorgesehen.

Die opake Dekorschicht 18 weist voneinander beabstandete flächige Unterbrechungen 36 auf, an welchen die transparente Schutzschicht 20 an die Ablöseschicht 16 angrenzt. Durch die besagten flächigen Unterbrechungen 36 hindurch ist die optisch variable Schicht 22 sichtbar, wenn die Übertragungslage 14 von der Trägerfolie 12 entfernt und auf dem Substrat 32 fixiert ist.

Die Trägerfolie 12 besteht aus einer Kunststoff-Folie einer Dicke von 4 bis 75 μm . Bevorzugt besteht die Trägerfolie aus einer PET-Folie einer Dicke von etwa

23 μm . Auf die Trägerfolie wird nun die Trennschicht 34 beispielsweise in einer Dicke von 0,01 μm bis 0,5 μm aufgebracht. Bei der Trennschicht 34 handelt es sich vorzugsweise um eine wachsartige Schicht, die beim Appliziervorgang, insbesondere beim Heißprägevorgang, bedingt durch den Temperaturanstieg ein leichtes Ablösen der Übertragungslage von der Trägerfolie ermöglicht.

Die Schichten der Übertragungslage 14 sind wie folgt zusammengesetzt:

Die Ablöseschicht 16 unterstützt zum einen – wie die Trennschicht 34 – ein leichtes Ablösen der Trägerfolie 12 von der Übertragungslage 14 beim Appliziervorgang, insbesondere beim (Heiß-)Prägevorgang. Die Ablöseschicht 16 verfügt über eine Oberflächenbeschaffenheit, die ein leichtes Ablösen der Trägerfolie von der Übertragungslage beim Appliziervorgang ermöglicht. Weiter erbringt die Ablöseschicht eine Schutzfunktion für den darunter liegenden Folienkörper, nimmt demnach auch die Funktion einer Schutzschicht wahr. Insbesondere schützt die Ablöseschicht 16, die vollflächig in einer Dicke von 0,5 bis 3 μm auf die Trennschicht 34 aufgebracht wird, die Übergänge der partiellen opaken Dekorschicht 18 und der Schutzschicht 20 im Bereich der Unterbrechungen 36 vor Witterungseinflüssen.

Vorzugsweise wird die Ablöseschicht 16 hierbei in der folgenden Zusammensetzung in einer Schichtdicke nach Trocknung von 1,15 μm vollflächig auf die Trennschicht 34 aufgebracht:

Ablöseschicht (16):

Methylaethylketon	50,00 %
Toluol	29,00 %
Thermoplastisches Acrylat (d = ca. 1,18 g/ccm, TG ca. 121°C)	18,50 %

HALS-Stabilisator (Tetramethylpiperidinderivat)	0,50 %
UV-Absorber Benzotriazolderivat, Dichte ca. 1,17 g/ccm)	1,00 %
Dibutylzinndilaurat	1,00 %

Anschliessend wird die Dekorschicht 18 musterförmig auf die vollflächige Ablöseschicht 16 mittels eines Druckverfahrens aufgebracht, so daß sich die in der Figur angedeuteten musterförmigen Unterbrechungen 36 ergeben. Wie bereits oben beschrieben, besitzen die Unterbrechungen 36 hierbei die Form von Zahlen, Wappen und dergleichen und bedecken vorzugsweise einen Flächenanteil von 5 bis 20 % der Ablöseschicht 16. Es ist jedoch auch möglich, daß die Unterbrechungen einen großen Flächenanteil, beispielsweise 99 %, besitzen. Wie bereits oben erwähnt, wird der optimale Flächenanteil der Unterbrechungen 36 hierbei sowohl von der grafischen Gestaltung der Unterbrechungen 36 als auch von der Art und den Eigenschaften der darunter liegenden optisch variablen Schicht 22 bestimmt.

Die Dekorschicht 18 bildet eine opake Schicht einer bevorzugten Dicke von 1,0 bis 3 µm. Die Dekorschicht 18 ist hierbei bevorzugt schwarz eingefärbt, kann jedoch auch in einer beliebigen anderen Farbe, beispielsweise in roter Farbe, eingefärbt sein.

Beispielsweise wird die Dekorschicht 18 in einer Dicke von 1,5 µm in folgender Zusammensetzung musterförmig auf die Ablöseschicht 16 aufgebracht:

Dekorschicht (18):

Methylaethylketon	55,00 %
Cyclohexanon	10,00 %
Diacetonalkohol	8,00 %

Thermoplastisches Acrylat ($d = \text{ca. } 1,13 \text{ g/ccm}$, TG ca. 82°C)	15,00 %
Vinylchlorid-Vinylalkohol-Vinylacetat Copolymer ($d = \text{ca. } 1,39 \text{ g/ccm}$, TG ca. 89°C)	4,20 %
HALS-Stabilisator (Tetramethylpiperidinderivat)	0,01 %
UV-Absorber Benzotriazolderivat, Dichte ca. $1,17 \text{ g/ccm}$)	0,04 %
Kohlenstoff, amorph, (Pigment Black 7)	7,75 %

Sodann wird die Schutzschicht 20 vollflächig auf den aus Ablöseschicht 16 und Dekorschicht 18 bestehenden Folienkörper aufgebracht, und zwar derart, daß bevorzugt eine vollständige Auffüllung der Unterbrechungen 36 erfolgt. Die Schutzschicht 20 wird hierbei bevorzugt in einer Dicke von 0,5 bis 5 μm vollflächig mittels eines Druckverfahrens auf die Dekorschicht 18 aufgebracht. Die Schutzschicht 20 schützt hierbei die darunter liegende optisch variable Schicht vor Witterungseinflüssen. Sie ist transparent ausgestaltet, so daß der von der darunter liegenden optisch variablen Schicht erzeugte optisch variable Effekt sichtbar ist. Die Schutzschicht 20 kann hierbei auch eingefärbt werden, so lange sie weitgehend transparent bleibt.

Die Schutzschicht 20 wird so beispielsweise in einer Dicke von 2,5 μm in folgender Zusammensetzung auf die opake Dekorschicht 18 aufgebracht:

Schutzschicht (20):

Methylaethylketon	36,20 %
Toluol	13,00 %
Butylacetat	10,50 %
Cellulosenitrat (niedrig viscos, $d = \text{ca. } 1,00 \text{ g/ccm}$, FK = ca. 65%)	9,80 %
HALS-Stabilisator (Tetramethylpiperidinderivat)	0,50 %
UV-Absorber Benzotriazolderivat, (Dichte ca. $1,17 \text{ g/ccm}$)	1,00 %

Melamin Formaldehydharz ($d = \text{ca. } 0,98 \text{ g/ccm}$)	13,00 %
Hydroxyacrylharz ($d = \text{ca. } 1,01 \text{ g/ccm}$, OH Gehalt ca. 4,5 %)	15,00 %
Paratoluolsulfonsäure	1,00 %

Auf die Schutzschicht 20 wird sodann die optisch variable Schicht 22 aufgebracht.

Gemäß eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung besteht die optisch variable Schicht 22 aus einer Replizierschicht, in die eine Oberflächenstruktur repliziert ist. Die Schicht 22 besteht gemäß diesem Ausführungsbeispiel aus einer Replizierlackschicht, beispielsweise aus einem thermoplastischen Kunststoffmaterial oder aus einem UV-Replizierlack. Diese Replizierlackschicht wird beispielsweise mittels einer Rasterwalze in einer Schichtdicke von 0,1 bis 1,5 μm auf die Schutzschicht 20 aufgebracht, getrocknet und sodann mittels eines Replizierwerkzeuges bearbeitet.

So wird beispielsweise auf die Schutzschicht 20 eine Replizierlackschicht einer Dicke von 0,8 μm folgender Zusammensetzung aufgebracht:

Optisch variable Schicht (22):

Aethylacetat	44,70 %
Cyclohexanon	44,70 %
Polymethymethacrylat ($d = \text{ca. } 1,19 \text{ g/ccm}$, TG = ca. 122°C)	6,10 %
Celluloseverbindung ($d = \text{ca. } 1,20 \text{ g/ccm}$, Erweichungsbereich: 140 – 240°C)	4.50 %

Anschliessend wird mittels eines Prägewerkzeuges unter Temperatur- und Druckeinfluss eine Oberflächenstruktur in die Replizierlackschicht eingeprägt.

Auch eine UV-Replikation, bei der die Vernetzung der Replizierlackschicht mittels UV-Strahlung erfolgt, ist möglich.

Als Oberflächenstruktur können in die Replizierlackschicht sowohl diffraktive Oberflächenstrukturen, beispielsweise ein 2D-/3D-Hologramm, eine Makrostruktur oder eine Mattstruktur abgeformt werden. Gemäß eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung wird in die Replizierlackschicht hierbei eine der folgenden, anhand der Figuren Fig. 2a bis Fig. 2c erläuterten Reliefstrukturen abgeformt:

Fig. 2a zeigt eine Oberflächenstruktur 3, die erste Teilflächen 38 und zweite Teilflächen 37 aufweist. Aus ersten Teilflächen 38 und zweiten Teilflächen 37 wird nun ein als Sicherheitsmerkmal wirkendes Muster zusammengesetzt, wobei die ersten Teilflächen 38 Hintergrundflächen und die zweiten Teilflächen 37 Musterelemente bilden. Wie in Fig. 2a gezeigt, weist die Reliefstruktur 3 in den ersten Teilflächen 38 jeweils eine ebene, das einfallende Licht reflektierende Spiegelfläche auf. In den zweiten Teilflächen 37 ist eine spezielle Reliefstruktur abgeformt, die als Absorberfläche für das einfallende Licht eingerichtet ist. Den möglichen Aufbau einer derartigen, das einfallende Licht absorbierenden Reliefstruktur wird im Folgenden beispielhaft anhand von Fig. 2c erläutert.

Fig. 2c zeigt eine Reliefstruktur 5, die von einem Kreuzgitter gebildet wird, das sich aus zwei Basisgittern mit Perioden kleiner als einer Grenzwellenlänge λ am kurzwelligen Ende im Spektrum des sichtbaren Lichtes, d.h. $\lambda = 318 \text{ nm}$ bis $\lambda = 420 \text{ nm}$ zusammensetzt. Die Reliefstruktur 5 weist eine optisch wirksame

Strukturtiefe, nämlich die Profiltiefe multipliziert mit dem Brechungsindex der Replizierlackschicht, vorzugsweise im Bereich von $h = 50 \text{ nm}$ bis $h = 500 \text{ nm}$ auf. Solche Reliefstrukturen absorbieren fast alles auf die zweiten Teilflächen 37 einfallendes sichtbares Licht und streuen einen kleinen Bruchteil des einfallenden Lichts in den Halbraum über den zweiten Teilflächen 37 zurück. Der Prozentsatz des absorbierten Lichtes hängt in nicht linearer Weise von der Strukturtiefe h ab und kann mittels der Wahl der Strukturtiefe h im oben genannten Bereich zwischen 50 % und etwa 99 % gestreut werden. Hierbei gilt, daß, je flacher die Reliefstruktur 5 ist, desto mehr einfallendes Licht zurück gestreut und desto weniger Licht absorbiert wird. Die in Fig. 2c gezeigte Ausführung der Reliefstruktur 5 ist durch ein aus zwei sich kreuzenden sinusförmigen Basisgittern gebildetes Kreuzgitter gebildet. Die sich längs der Koordinate x ausdehnende Sinusfunktion des ersten Basisgitters weist eine Periode d_x und eine Amplitude h_x auf, während die sich längs der Koordinate y ausdehnende Sinusfunktion des zweiten Basisgitters eine Periode d_y und eine Amplitude h_y hat. Über der durch die Koordinaten x und y aufgespannten Ebene folgt die durch das Kreuzgitter geformte Grenzfläche h (von x , y) beispielsweise der Funktion:

$$h(x, y) = [h_x + h_y] \cdot \sin^2(\pi x/d_x) \cdot \sin^2(\pi y/d_y)$$

In anderen Ausführungen können auch Rechteck- oder Pyramiden-Strukturen als Funktionen für die Basisgitter verwendet werden.

Das auf die Reliefstruktur 3 einfallende Licht wird an den ersten Teilflächen 38, die als ebene Spiegelflächen ausgeformt sind, gemäß der von der Prägefolie ausgespannten Ebene reflektiert, so daß im Spiegelreflex die intensiv hellen Spiegelflächen der ersten Teilflächen 38 vor dem Hintergrund der dunklen, Licht

absorbierenden zweiten Teilflächen 37 sichtbar sind. In den anderen Richtungen als der des reflektierten Lichtes ist die Intensität pro Flächeneinheit des an den ersten Teilflächen 38 gestreuten Lichtes und des in den Halbraum über den zweiten Teilflächen 37 gestreuten Lichtes gleich groß, so daß kein Kontrast zwischen den ersten und zweiten Teilflächen 38 und 37 sichtbar ist.

Die Reliefstruktur 4 nach Fig. 2b weist erste Teilflächen 42 und 43 und zweite Teilflächen 41 auf. Die zweiten Teilflächen 41 sind gemäß der Reliefstruktur 5 ausgeformt und absorbieren so das einfallende Licht. Die Teilflächen 42 besitzen Spiegelflächen, die gegenüber der von der Prägefolie aufgespannten Ebene etwas geneigt sind, so daß sie senkrecht zur Ebene einfallendes Licht nach links reflektieren. Die Teilflächen 43 weisen Spiegelflächen auf, die derart gegenüber der von der Prägefolie aufgespannten Ebene geneigt sind, daß sie senkrecht zu dieser Ebene einfallendes Licht nach rechts reflektieren. In Richtung des Spiegelreflexes der von der Prägefolie aufgespannten Ebene ist demnach die Intensität des an den Teilflächen 42 und 43 gestreuten Lichtes gleich groß wie die Intensität des in den Halbraum der über den Teilflächen 41 gestreuten Lichtes. Damit entsteht in diese Richtung kein Kontrast zwischen den ersten und zweiten Teilflächen, kein Muster ist sichtbar. In von der Neigung der Teilflächen 42 bestimmten Richtungen abseits dieses Spiegelreflexes sind die intensiven hellen Spiegelflächen der Teilflächen 42 bzw. 43 vor den dunklen Licht absorbierenden Teilflächen 41 sichtbar, so daß das Muster klar erkennbar ist.

Weiter ist es möglich, als optisch variable Schicht ein Dünnschichtelement zu verwenden. Ein derartiges Dünnschichtelement besteht aus einer Adsorptionsschicht (vorzugsweise mit 30 bis 60 % Transmission) und einer transparenten Distanzschicht als Farbwechsel erzeugende Schicht ($\lambda/4$ -Schicht) auf. Weiter ist es möglich, ein Dünnschichtelement aus einer Abfolge von

hoch und niedrig brechenden Schichten aufzubauen. Beispielsweise kann das Dünnschichtelement aus drei bis neun solcher Schichten (ungeradzahlige Anzahl von Dünnschichtschichten) oder aus zwei bis zehn solcher Schichten (geradzahlige Anzahl von Dünnschichtschichten) aufgebaut sein. Je höher die Anzahl der Schichten ist, um so schärfer läßt sich die Wellenlänge für den Farbwechseleffekt einstellen.

Beispiele üblicher Schichtdicken der einzelnen Schichten eines Dünnschichtelements und Beispiele von Materialien, die für die Schichten eines solchen Dünnschichtelements prinzipiell verwendbar sind, werden beispielsweise in WO 01/0345, Seite 5/ Zeile 30 bis Seite 8/ Zeile 5, offenbart.

Weiter ist es auch möglich, als optisch variable Schicht eine Polarisierungsschicht zu verwenden. Eine derartige Polarisierungsschicht wird beispielsweise von einer Schicht aus orientiertem und vernetztem Flüssigkristall-Material aufgebaut.

Es ist natürlich auch möglich, daß die optisch variable Schicht 22 aus einer Kombination der oben für die optisch variable Schicht 22 angeführten Schichten aufgebaut ist.

Auf die optisch variable Schicht 22 wird sodann die Reflexionsschicht 24 vollflächig aufgebracht. Vorzugsweise besteht die Reflexionsschicht 24 aus einer dünnen aufgedampften Metallschicht. Als Materialien für diese Metallschicht kommen im wesentlichen Chrom, Aluminium, Kupfer, Eisen, Nickel, Silber, Gold oder eine Legierung mit diesen Materialien in Frage. Weiter ist es auch möglich, daß die Reflexionsschicht 24 aus einer dünnen dielektrischen Schicht aus einem HRI-Material oder einem LRI-Material besteht (HRI = High Refraction Index; LRI = Low Refraction Index). Auf die

Reflexionsschicht 24 wird sodann vorzugsweise eine Haftvermittlerschicht 26 in einer Dicke von 0,1 bis 1,0 μm aufgebracht. Als Haftvermittlerschicht kann so beispielsweise eine Schicht der folgenden Zusammensetzung in einer Dicke von 0,2 μm auf die Reflexionsschicht 24 aufgebracht werden:

Haftvermittlerschicht (26):

Methylaethylketon	35,00 %
Toluol	45,00 %
Aethanol	15,00 %
Vinylchlorid-Vinylacetat Copolymer (d = ca. 1,21 g/ccm)	4,90 %
Dibutylzinndilaurat	0,10 %

Anschließend wird vollflächig die Farbschicht 28, vorzugsweise in einer Dicke von 1 bis 5 μm aufgebracht. Die Farbschicht 28 ist hierbei bevorzugt in gleicher Weise wird die Dekorschicht 18 eingefärbt, beispielsweise mittels eines schwarzen Pigments eingefärbt. So wird beispielsweise eine Farbschicht in einer Dicke von 2 μm in folgender Zusammensetzung auf die Haftvermittlerschicht 26 aufgebracht:

Farbschicht (28):

Methylaethylketon	66,00 %
Thermoplastisches Acrylat (d = ca. 1,13 g/ccm, TG ca. 82°C)	17,50 %
HALS-Stabilisator (Tetramethylpiperidinderivat)	0,10 %
UV-Absorber Benzotriazolderivat, Dichte ca. 1,17 g/ccm)	0,40 %
Hochmolekulares Polyurethanharz (d = ca. 0,96 g/ccm)	1,50 %
Kohlenstoff, amorph. (Pigment Black 7)	14,50 %

Anschließend wird sodann die Klebeschicht 30 in einer Dicke von 0,5 bis 5 μm auf die Farbschicht 28 aufgebracht. Bei der Klebeschicht 30 handelt es sich vorzugsweise um eine Klebeschicht aus einem thermisch aktivierbaren Kleber.

P/45928DE NZ/70-gg/ei

Leonhard Kurz GmbH & Co. KG, Schwabacher Straße 482, 90763 Fürth
und
Erich Utsch KG, Marienhütte 49, 57080 Siegen

Ansprüche :

1. Prägefolie, wie Heißprägefolie oder Laminierfolie, zur Herstellung fälschungssicherer Kraftfahrzeug-Nummernschilder, bestehend aus einer Trägerfolie (12) und einer von dieser ablösbaren und auf einem Substrat (32) des Kraftfahrzeug-Nummernschildes befestigbaren Übertragungslage (14),
dadurch gekennzeichnet,
daß die Übertragungslage – ausgehend von der Trägerfolie - eine transparente Ablöseschicht (16), eine opake Dekorschicht (18), eine transparente Schutzschicht (20), eine optisch variable Schicht (22), eine Reflexionsschicht (24) und eine Klebeschicht (30) aufweist, wobei die Dekorschicht (18) voneinander beabstandete flächige Unterbrechungen (36) aufweist, an welchen die transparente Schutzschicht (20) an die Ablöseschicht (16) angrenzt, und wobei die Klebeschicht (30) zum

Befestigen der Übertragungslage (14) am Substrat (32) des Kraftfahrzeug-Nummernschildes vorgesehen ist.

2. Prägefolie nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die flächigen Unterbrechungen (36) der Dekorschicht (18) einen
graphisch gestalteten Umfangsrand aufweisen.
3. Prägefolie nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die flächigen Unterbrechungen (36) der Dekorschicht (18) kleine
Flächenabmessungen besitzen, die vorzugsweise einen Flächenanteil
von weniger als 20 % einnehmen.
4. Prägefolie nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen der Reflexionsschicht (24) und der Klebeschicht (30) eine
Farbschicht (28) angeordnet ist.
5. Prägefolie nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen der Reflexionsschicht (24) und der Farbschicht (28) eine
Haftvermittlerschicht (26) vorgesehen ist.
6. Prägefolie nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die optisch variable Schicht (22) eine Replizier-Schicht mit einer
diffraktiven Reliefstruktur ist.

7. Prägefolie nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die diffraktive Reliefstruktur ein Hologramm bildet.
8. Prägefolie nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die diffraktive Reliefstruktur eine Reliefstruktur ist, die das
einfallende Licht gerichtet in ein oder mehrere Richtungen aus dem
Spiegelreflex beugt.
9. Prägefolie nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die optisch variable Schicht (22) eine Makrostruktur, vorzugsweise
eine asymmetrische Makrostruktur aufweist, deren Abmessungen
 $\geq 0,4$ mm und deren Extremwertabstand $\geq 0,1$ mm ist.
10. Prägefolie nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die optisch variable Schicht (22) eine Mattstruktur, vorzugsweise
eine anisotrope Mattstruktur aufweist.
11. Prägefolie nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die optisch variable Schicht (22) einen Nanotext aufweist.
12. Prägefolie nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die optisch variable Schicht (22) ein Muster mit ersten und zweiten
Teilflächen aufweist, wobei die ersten Teilflächen Hintergrundflächen im

Muster und die zweiten Teilflächen Musterelemente im Muster bilden, wobei die ersten Teilflächen das einfallende Licht reflektierende Spiegelflächen oder das einfallende Licht gerichtet beugende Reliefstrukturen aufweisen und die zweiten Teilflächen Reliefstrukturen einer vorbestimmten optisch wirksamen Strukturtiefe aufweisen, die als Absorberflächen für das einfallende Licht eingerichtet sind, so daß in einer bestimmten Richtung das helle an den ersten Teilflächen reflektierte oder gebeugte Licht als Hintergrundfläche zu den dunklen, Licht absorbierenden Musterelementen vorhanden ist, und in anderen Richtungen die Intensitäten pro Flächeneinheit des in den Hintergrundflächen und in den Musterelementen gestreuten Lichtes gleich groß sind, so daß der Kontrast zwischen den Hintergrundflächen und den Musterelementen deutlich reduziert oder ausgelöscht wird.

13. Prägefolie nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Teilflächen ebene Spiegelflächen sind, so daß das Muster im reflektierten Licht die intensiv hellen Spiegelflächen der Hintergrundflächen und die dunklen, Licht absorbierenden Musterelemente aufweist und in anderen Richtungen als die des reflektierten Lichtes die Intensitäten pro Flächeneinheit des in den Hintergrundflächen und in den Musterelementen gestreuten Lichtes gleich groß sind, so daß kein Kontrast zwischen den Hintergrundflächen und den Musterelementen vorhanden ist.

14. Prägefolie nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Teilflächen Spiegelflächen sind, die gegenüber der von der von der Prägefolie aufgespannten Ebene in ein oder mehrere

Richtungen geneigt sind, so daß in Richtung des an der Ebene reflektierten Lichtes die Intensitäten des in den Hintergrundflächen gestreuten Lichtes und des in den Musterelementen gestreuten Lichtes gleich groß sind, so daß kein Kontrast zwischen den Hintergrundflächen und den Musterelementen vorhanden ist und in ein oder mehreren anderen Richtungen die intensiven hellen Spiegelflächen der Hintergrundflächen und die dunklen, Licht absorbierenden Musterelemente vorhanden sind.

15. Prägefolie nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Reliefstrukturen der zweiten Teilflächen eine aus zwei im wesentlichen rechtwinklig zueinander angeordneten Basisgittern zusammengesetztes Kreuzgitter ist, wobei die Perioden der Basisgitter kürzer als eine vorbestimmte Grenzwellenlänge des sichtbaren Lichtes ist.
16. Prägefolie nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die wirksame Strukturtiefe der Reliefstruktur der zweiten Teilflächen einen Wert zwischen 50 nm und 500 nm aufweist.
17. Prägefolie nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Muster Bereiche mit verschiedenen Graustufen aufweist, die sich durch die optisch wirksame Strukturtiefe unterscheiden.
18. Prägefolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die optisch variable Schicht (22) ein Dünnsfilmelement zur Erzeugung von Farbwechsel durch Interferenz ist.

19. Prägefolie nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß die optisch variable Schicht (22) eine Absorptionsschicht und eine Distanzschicht aufweist.
20. Prägefolie nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Dünnsfilmelement eine Anzahl Dünnschichten mit unterschiedlichen Brechungsindices aufweist.
21. Prägefolie nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die optisch variable Schicht (22) mindestens eine Polarisationschicht aufweist.
22. Prägefolie nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Reflexionsschicht (24) eine Metaldünnschicht ist.
23. Prägefolie nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Reflexionsschicht (24) von mindestens einer Dielektrikumschicht aus einem anorganischen Dielektrikum gebildet ist.
24. Prägefolie nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Ablöseschicht (16) und/oder die Dekorschicht (18) und/oder die Schutzschicht (20) und/oder die Farbschicht (28) UV-Absorber und/oder HALS-Stabilisator-Zusätze zur Verbesserung der UV-Beständigkeit enthält.

25. Prägefolie nach Anspruch 1 oder Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dekorschicht (18) und/oder die Farbschicht (28) amorphen Kohlenstoff enthalten.
26. Fälschungssicheres Kraftfahrzeug-Nummernschild mit einem Substrat (32), auf dem eine Übertragungslage (14) einer Prägefolie (10) fixiert ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungslage eine transparente Ablöseschicht (16), eine opake Dekorschicht (18), eine transparente Schutzschicht (20), eine optisch variable Schicht (22), eine Reflexionsschicht (24) und eine Klebeschicht (30) aufweist, wobei die Dekorschicht (18) voneinander beabstandete flächige Unterbrechungen (36) aufweist, an welchen die transparente Schutzschicht (20) an die Ablöseschicht (16) angrenzt, und wobei die Klebeschicht (30) zum Befestigen der Übertragungslage (14) am Substrat (32) des Kraftfahrzeug-Nummernschildes vorgesehen ist.
27. Fälschungssicheres Kraftfahrzeug-Nummernschild nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die flächigen Unterbrechungen (36) der Dekorschicht (18) einen graphisch gestalteten Umfangsrand aufweisen.
28. Fälschungssicheres Kraftfahrzeug-Nummernschild nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet,

daß die flächigen Unterbrechungen (36) der Dekorschicht (18) kleine Flächenabmessungen besitzen, die vorzugsweise einen Flächenanteil von weniger als 20 % einnehmen.

29. Fälschungssicheres Kraftfahrzeug-Nummernschild nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Reflexionsschicht (24) und der Klebeschicht (30) eine Farbschicht (28) angeordnet ist.

30. Fälschungssicheres Kraftfahrzeug-Nummernschild nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablöseschicht (16) und/oder die Dekorschicht (18) und/oder die Schutzschicht (20) und/oder die Farbschicht (28) UV-Absorber und/oder HALS-Stabilisator-Zusätze zur Verbesserung der UV-Beständigkeit enthält.

31. Fälschungssicheres Kraftfahrzeug-Nummernschild nach Anspruch 26 oder Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Dekorschicht (18) und/ oder die Farbschicht (28) amorphen Kohlenstoff enthalten.

P/45928DE NZ/70-gg/ei

Leonhard Kurz GmbH & Co. KG, Schwabacher Straße 482, 90763 Fürth
und
Erich Utsch KG, Marienhütte 49, 57080 Siegen

Zusammenfassung:

Es wird eine Prägefolie (10) zur einfachen Herstellung fälschungssicherer Kraftfahrzeug-Nummernschilder und es wird ein Kraftfahrzeug-Nummernschild beschrieben, das zu seiner Herstellung eine derartige Prägefolie (10) verwendet. Die Prägefolie (10) besteht aus einer Trägerfolie (12) und einer von dieser ablösbaren und auf einem Substrat (32) des Kraftfahrzeug-Nummernschildes befestigbaren Übertragungslage (14), die - ausgehend von der Trägerfolie (12) - eine transparente Ablöseschicht (16), eine opake Dekorschicht (18), eine transparente Schutzschicht (20), eine optisch variable Schicht (22), eine Reflexionsschicht (24), eine Farbschicht (28) und eine Klebeschicht (30) aufweist. Die Dekorschicht (18) weist voneinander beabstandete flächige Unterbrechungen (36) auf, an welchen die transparente Schutzschicht (20) an die Ablöseschicht (16) angrenzt. Die Klebeschicht (30) dient zum Befestigen der Übertragungslage (14) am Substrat (32) des Kraftfahrzeug-Nummernschildes.

(Fig. 1)

